

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 7 4 9 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 0 7 4 9 0 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 7 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-79140

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C04B 33/30

【発明の名称】 セラミック成形体の搬送装置

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 石川 諭史

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 加藤 広己

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 後藤 章一

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100079142

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110700

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩倉 民芳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009276

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミック成形体の搬送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形型から連続的に押出成形され、未だ切断されることなく上記成形型から伸びた棒状セラミック成形体を、所定長さのセラミックブロックを切り出すための切断装置に導く搬送装置において、

上記搬送装置は、上記棒状セラミック成形体の外周面と当接して該棒状セラミック成形体を載置するための載置面を設けた受け台を有しており、該受け台の上記載置面は、上記切断装置において切り出される予定の上記セラミックブロックの軸方向長さの  $1/2$  未満の長さを有しており、

上記棒状セラミック成形体における上記セラミックブロックとして切り出される予定の切出予定部位を、それぞれ 2 台以上の上記受け台によって支持し、搬送するよう構成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記セラミックブロックは、2 個以上の最終成形体としてのセラミック成形体を採取可能であることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記棒状セラミック成形体を載置した上記受け台は、上記棒状セラミック成形体の押出成形速度と略同一速度で、押出方向に前進するよう構成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項において、上記切出予定部位は、上記セラミックブロックから切り出す最終成形体の個数と同じ数の上記受け台により支持されるよう構成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか 1 項において、上記受け台における、少なくとも上記載置面は、上記棒状セラミック成形体と接触した際に、該棒状セラミック成形体の外形に倣うように容易に変形しうる低反発素材によって形成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、上記低反発素材は、ウレタン、メラミン

、テフロン又はシリコンのいずれかよりなる発泡材料によって形成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれか 1 項において、上記載置面は、軸方向に直交する断面形状が、上記棒状セラミック成形体の軸方向に直交する断面形状に沿う形状を呈するよう構成されていることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか 1 項において、上記セラミック成形体は、セル壁をハニカム状に配置して形成されたセルを有するハニカム構造を呈するハニカム成形体であることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 項において、上記搬送装置は、回転ローラと、該回転ローラによって前進するように構成されたベルトとを有しており、上記受け台は、上記ベルトにおける、上記棒状セラミック成形体を搬送する搬送面に接着してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【技術分野】

本発明は、押出成形によるセラミック成形体の搬送装置に関する。

#### 【0002】

#### 【従来技術】

従来、セラミック成形体の成形法の 1 つとして横押出成形法がある。この方法では、押出方向を水平方向（横方向）に設けた押出機の先端に成形型を配置し、押出機に連続的にセラミック材料を投入して成形型から連続的に棒状セラミック成形体を押出成形する。そして、この連続的に押し出されてくる棒状セラミック成形体を所定の長さに切断して、セラミックブロックを作製する。そして、このセラミックブロックに対し、乾燥、焼成等の種々の工程を加え、最終的に 1 つのセラミックブロックから 1 つあるいは複数の最終成形体としてのセラミック成形体を得る。

ここで、押出成形直後の棒状セラミック成形体は非常に軟弱であり、変形し易い。良質な最終成形体としてのセラミック成形体を作製するためには、押出成形

直後の棒状セラミック成形体を変形させないように保持し、搬送する必要がある。

#### 【0003】

押出成形された棒状セラミック成形体を搬送する搬送装置としては、押出成形機の成形型に接続して断面凹状のレールを配設し、レール内周面から棒状セラミック成形体に向けて空気を噴出し、該棒状セラミック成形体をレールから浮上させた状態で支持し、搬送する搬送装置がある（特許文献1参照。）。この搬送装置によれば、成形型に接続してレールを配設して、成形型から押し出されてくる棒状セラミック成形体を即座にレール上に載置していくことができる。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

実公平6-1763号公報（第2頁，第1図）

#### 【0005】

##### 【解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の搬送装置においては、次のような問題がある。

即ち、押出成形直後の棒状セラミック成形体が軟弱である場合には、レール内周面から噴出する空気流自体によって、棒状セラミック成形体に変形するおそれがある。

特に、近年、自動車用排ガス浄化装置の触媒担体として利用されるハニカム構造のセラミック成形体としては、高い浄化性能を実現するため、ハニカム構造を構成するセル壁や、外周の外周スキン部を薄くしてある。そのため、このセラミック成形体を作製するための棒状セラミック成形体は非常に軟弱であり、上記レール内周面から噴出する空気流によって容易に変形するおそれがある。

#### 【0006】

一方、他の方式の搬送装置としては、上記棒状セラミック成形体を受け台に載置して搬送する方式も採用されている。この場合には、受け台として、その後に切断されるセラミックブロック1つを1つの受け台で支持できるものを用いる。そして、軸方向長さ分以上の棒状セラミック成形体が押し出されるたびに、この部分を順次、受け台に載置し、さらに受け台を押出成形速度に同期して前進させ

ていく。

#### 【0007】

ところが、この搬送装置においては、成型型と、棒状セラミック成形体を載置して先行する受け台との間に、受け台の搬送方向の長さを超える隙間が形成されるまで新たな受け台をセットできない。

そのため、成型型と先行する受け台との間において、成型型から新たに押し出され、未だ受け台に載置されていない棒状セラミック成形体は、その自重により垂れ下がる。それ故、成型型から押し出された棒状セラミック成形体を、新たに受け台に載置するとき、棒状セラミック成形体と受け台の載置面とは平行とならない。そして、棒状セラミック成形体と受け台の載置面とは、受け台における、搬送方向前方側の端部1カ所で接触することになる。

#### 【0008】

したがって、受け台と棒状セラミック成形体との接触箇所には、棒状セラミック成形体における、成型型から押し出され未だ受け台に載置されていない部分の自重が作用することになる。そして、この自重が大きい場合には、棒状セラミック成形体に変形を生じるおそれがある。

#### 【0009】

ここで、押出スクリュウの直下に、予め、受け台を格納しておき、成型型から棒状セラミック成形体が押し出されるのに同期させて、受け台を前進させることができれば、上記のような問題は生じない。しかし、一般的な押出成型機では、押し出しスクリュウの直下には、受け台を格納するための十分なスペースがなく実的な対策とは言えない。

#### 【0010】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、押出成型された棒状セラミック成形体を変形させることなく搬送することができる搬送装置を提供しようとするものである。

#### 【0011】

##### 【課題の解決手段】

本発明は、成型型から連続的に押出成型され、未だ切断されることなく上記成

成型から伸びた棒状セラミック成形体を、所定長さのセラミックブロックを切り出すための切断装置に導く搬送装置において、

上記搬送装置は、上記棒状セラミック成形体の外周面と当接して該棒状セラミック成形体を載置するための載置面を設けた受け台を有しており、該受け台の上記載置面は、上記切断装置において切り出される予定の上記セラミックブロックの軸方向長さの  $1/2$  未満の長さを有しており、

上記棒状セラミック成形体における上記セラミックブロックとして切り出される予定の切出予定部位を、それぞれ2台以上の上記受け台によって支持し、搬送するよう構成してあることを特徴とするセラミック成形体の搬送装置にある（請求項1）。

#### 【0012】

本発明の搬送装置においては、上記受け台の載置面の軸方向の長さを、上記セラミックブロックの軸方向の長さの  $1/2$  未満としてある。そして、棒状セラミック成形体における、上記セラミックブロックとして切り出される予定の上記切出予定部位を、2台以上の受け台により保持できるよう構成してある。

#### 【0013】

そのため、上記受け台によれば、成型型から新たに押し出された長さが、上記セラミックブロックの軸方向長さに満たない棒状セラミック成形体を順次、載置していくことができる。すなわち、成型型から新たに押し出された上記棒状セラミック成形体の軸方向長さが、上記セラミックブロックの軸方向長さの  $1/2$  未満である受け台の軸方向長さを超えた時点で、順次、棒状セラミック成形体を受け台に載置していくことができる。

#### 【0014】

それ故、押出成型された棒状セラミック成形体を、上記受け台に新たに載置するに当たって、成型型からの押し出し長さを短くしてその部分の自重を小さくできる。すなわち、上記受け台に、新たに上記棒状セラミック成形体を載置する際の、受け台と棒状セラミック成形体との間に作用する力を小さくできる。

したがって、本発明の搬送装置によれば、受け台の載置面と、成型型から押し出されて若干垂れ下がる棒状セラミック成形体の外周面との間の接触圧が過大と



なるおそれを少なくして、棒状セラミック成形体に生じるおそれのある変形を未然に防止することができる。

#### 【0015】

なお、本発明においては、成型型から伸びて垂れ下がる棒状セラミック成形体と、受け台との接触圧の大きさを、上記受け台の軸方向の長さにより調節することができる。

すなわち、棒状セラミック成形体に変形を生じない程度の上記接触圧となるよう、上記受け台の軸方向の長さを調整するのが良い。上記棒状セラミック成形体が一層軟弱である場合には、上記受け台の軸方向の長さをさらに短縮することにより、棒状セラミック成形体の変形を未然に防止できる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

上記第1の発明においては、上記セラミックブロックは、2個以上の最終成形体としてのセラミック成形体を採取可能であることが好ましい（請求項2）。

この場合には、上記セラミックブロックの軸方向の長さが一層長くなる。このセラミックブロックとして切り出される棒状セラミック成形体の一部を、1台の受け台に載置する場合には、成型型と先行する受け台との間隔を一層広く確保しなければ、新たな受け台をセットできない。

#### 【0017】

そのため、棒状セラミック成形体における、成型型から押し出され未だ受け台に載置されていない部分の自重はさらに大きくなり、その部分を受け台に載置するに当たって、受け台と棒状セラミック成形体との接触圧は一層大きくなる。それ故、成型型から押し出された棒状セラミック成形体を受け台に載置する際、棒状セラミック成形体に変形を生じるおそれがさらに高くなる。

したがって、セラミックブロックからセラミック成形体を2個以上切り出す場合には、セラミックブロックを複数の受け台によって載置するという本発明による効果が特に顕著となる。

#### 【0018】

また、上記棒状セラミック成形体を載置した上記受け台は、上記棒状セラミッ

ク成形体の押出成形速度と略同一速度で、押出方向に前進するよう構成してあることが好ましい（請求項3）。

この場合には、上記棒状セラミック成形体と上記受け台との間に、摩擦抵抗を生じることがない。そのため、上記受け台に載置して搬送する間、棒状セラミック成形体に変形を生じるおそれが少ない。

#### 【0019】

また、上記切出予定部位は、上記セラミックブロックから切り出す最終成形体の個数と同じ数の上記受け台により支持されるよう構成してあることが好ましい（請求項4）。

この場合には、乾燥から焼成、さらには最終成形体としてのセラミック成形体の切り出し作業に至る一連の工程を、押出成形された上記棒状セラミック成形体を上記受け台に載置したままで実施できる。

#### 【0020】

なお、上記棒状セラミック成形体における1個の上記セラミック成形体として切り出される部分を、複数の受け台によって保持しても良い。この場合には、セラミック成形体の切り出し作業を、上記受け台に載置したまま実施できるほか、上記成形型から押し出されてきた棒状セラミック成形体を、上記受け台に新たに載置する際に生じ得る棒状セラミック成形体の変形をさらに確実に抑制できる。

#### 【0021】

また、上記受け台における、少なくとも上記載置面は、上記棒状セラミック成形体と接触した際に、該棒状セラミック成形体の外形に倣うように容易に変形する低反発素材によって形成してあることが好ましい（請求項5）。

ここで、低反発素材とは、軟弱なセラミック成形体の外形を保持するという性質を有する素材である。

上記載置面を、低反発素材によって形成した場合には、上記載置面は、上記棒状セラミック成形体の外周面に倣って柔軟に変形する。

そのため、上記載置面と棒状セラミック成形体との間の接触面積を拡大して、両者間の接触圧を抑制することができる。それ故、上記受け台に載置した上記棒状セラミック成形体に変形を生じるおそれを、さらに抑制できる。

**【0022】**

また、上記低反発素材は、ウレタン、メラミン、テフロン又はシリコンのいずれかよりなる発泡材料によって形成してあることが好ましい（請求項6）。

この場合には、ウレタン、メラミン、テフロン又はシリコンよりなる発泡材料が有する優れた成形性により、効率良く上記載置面を有する上記受け台を作製できる。

**【0023】**

さらに、上記のような発泡材料により形成した上記載置面によれば、上記セラミックブロックの外周面から外部への水分の蒸散を阻害することがない。そのため、上記セラミックブロック又は上記棒状セラミック成形体を、上記受け台に載置したまま乾燥することもできる。

**【0024】**

また、上記載置面は、軸方向に直交する断面形状が、上記棒状セラミック成形体の軸方向に直交する断面形状に沿う形状を呈するよう構成されていることが好ましい（請求項7）。

この場合には、上記載置面と上記棒状セラミック成形体の外周面との間の接触面積を拡大して、単位面積あたりの接触圧を小さくできる。そのため、上記受け台に載置して搬送する上記棒状セラミック成形体について、変形を生じるおそれをさらに抑制できる。

**【0025】**

また、上記セラミック成形体は、セル壁をハニカム状に配置して形成されたセルを有するハニカム構造を呈するハニカム成形体であることが好ましい（請求項8）。

この場合には、ハニカム状に配置された上記セル壁に歪みを生じやすく、上記セラミック成形体は特に変形し易い。そのため、本発明による効果が特に有効である。

**【0026】**

また、上記搬送装置は、回転ローラと、該回転ローラによって前進するように構成されたベルトとを有しており、上記受け台は、上記ベルトにおける、上記棒

状セラミック成形体を搬送する搬送面に接着してあっても良い（請求項9）。

この場合には、比較的簡単な構成の搬送装置によって、成形型から押し出されてくる上記棒状セラミック成形体に順次、受け台を供給して棒状セラミック成形体を載置していくことができる。すなわち、上記ベルトの前進と共に、このベルトの搬送面に接着した受け台を順次、供給して、上記棒状セラミック成形体を載置していくことができる。

#### 【0027】

##### 【実施例】

##### （実施例1）

本発明の実施例であるセラミック成形体の搬送装置10について、図1～図7を用いて説明する。

本例は、図1に示すごとく、成形型22から連続的に押出成形され、未だ切断されることなく成形型22から伸びた棒状セラミック成形体82を、所定長さのセラミックブロック84を切り出すための切断装置30に導く搬送装置10に関する。

#### 【0028】

この搬送装置30は、棒状セラミック成形体82の外周面と当接して該棒状セラミック成形体82を載置するための載置面を設けた受け台110を有している。そして、この受け台110の載置面は、切断装置30において切り出される予定のセラミックブロック84の軸方向長さの1/2未満の長さを有している。

#### 【0029】

そして、棒状セラミック成形体82におけるセラミックブロック84として切り出される予定の切出予定部位を、それぞれ2台以上の受け台110によって支持し、搬送するよう構成してある。

以下、この内容について詳しく説明する。

#### 【0030】

本例において押出成形するセラミック成形体8は、図7に示すごとく、自動車の排ガス浄化装置の触媒担体として用いるハニカム構造を呈するハニカム成形体である。

このハニカム成形体としてのセラミック成形体 8 は、セラミックよりなる隔壁 81 により仕切られた多数のセル 88 を有すると共に、略円筒形状を呈するセラミックよりなる成形体である。

#### 【0031】

特に、本例のセラミック成形体 8 は、その浄化性能を高く維持しながら、ハニカム成形体としての排ガス流通抵抗を抑制するため、図 7 に示すごとく、 $75\mu\text{m}$  の薄い隔壁 81 よりなる直径 110 mm の成形体としてある。また、セラミック成形体 8 の軸方向の長さは、200 mm としてある。

#### 【0032】

本例のセラミック成形体 8 を作製する製造装置 1 は、図 1 に示すごとく、ハニカム構造の棒状セラミック成形体 82 を押出成形する押出成形機 20 と、棒状セラミック成形体 82 を搬送する搬送装置 10 と、搬送されてきた棒状セラミック成形体 82 を切断してセラミックブロック 84 とする切断装置 30 と、セラミックブロック 84 を乾燥する乾燥装置 40 とを有する。そしてその他、上記製造装置 1 は、乾燥したセラミックブロック 84 をさらに焼成する焼成装置（図示略）と、セラミック成形体を切り出すための切出し装置（図示略）とを有している。

#### 【0033】

上記押出成形機 20 は、図 2 に示すごとく、2 段のスクリュー押出機 23、24 を有し、上段部のスクリュー押出機 23 に供給したセラミック材料 80 を、上段のスクリュー押出機 24 によって混練して前進させ、濾過部 231 を通して下段部のスクリュー押出機 24 に供給できるよう構成してある。

なお、押出成形機 20 におけるスクリュー押出機は、3 段以上に増やすこともできるし、1 段のみで構成する場合もある。

#### 【0034】

押出成形機 20 における下段部には、図 2 に示すごとく、セラミック材料 80 を押出成形する成型型 22 と、該成型型 22 にセラミック材料 80 を供給するスクリュー押出機 24 と、該スクリュー押出機 24 の出口においてセラミック材料 80 を濾過する濾過装置 25 とを配設してある。

#### 【0035】

成形型 22 は、図 2 に示すごとく、スクリュー押出機 24 から供給されてくるセラミック材料 80 を、棒状セラミック成形体 82 として成形するための型である。この成形型 22 とスクリュー押出機 24 との間には、さらに、断面略円形状を呈する貫通中空部を有していると共に、スクリュー押出機 24 側から成形型 22 側へ向けて内径が徐々に縮径する抵抗管 26 を配置してある。

#### 【0036】

濾過装置 25 は、図 2 に示すごとく、濾過網 250 と、これを支持する支持体 255 とよりなる。支持体 255 は、金属よりなる部材であって、セラミック材料 80 を通過させるための貫通穴を多数設けてある。濾過網 250 は、ステンレス製の細線を編み込み、細かい編み目を形成してメッシュ状としてある。

#### 【0037】

スクリュー押出機 24 としては、図 2 に示すごとく、貫通中空部を有するスクリューハウジング 242 に、押出スクリュー 245 を内蔵してある。

この押出スクリュー 245 は、回転する軸体であるスクリュー軸の外周面に、1 条の加圧リードをらせん状に形成してある。この加圧リードは、セラミック材料 80 を加圧し、混練しながら成形型 22 に向けて前進させるように構成してある。

そして、スクリューハウジング 242 は、図 2 に示すごとく、押出スクリュー 245 を収容する中空円筒部を有している。そして、スクリューハウジング 242 の押出方向の端部には、上記濾過装置 25 及び抵抗管 26 及び成形型 22 が上記中空円筒部に接続してある。

#### 【0038】

上記搬送装置 10 は、図 3、4 に示すごとく、棒状セラミック成形体 82 を載置する受け台 110 と、該受け台 110 を押出成形方向に前進させる搬送コンベア 120 と、後工程から空の受け台を回収する回収レール 140 と、回収されてきた受け台 110 を搬送コンベア 120 に再供給するエレベータ 160 とを有している。

#### 【0039】

上記受け台 110 は、図 5 に示すごとく、棒状セラミック成形体 82 又はセラ

ミックブロック 84 の外周面に沿うように、その断面形状は凹形状を呈している。この受け台 110 は、ポリウレタン樹脂によるスポンジ状多孔質の低反発性素材より作製した。また、本例では、受け台 110 の軸方向の長さは 160 mm としてある。

#### 【0040】

ここで、スポンジ状多孔質の素材を用いるのは、後述する乾燥装置 40 におけるセラミックブロック 84 に含有される水分の飛散が阻害されないためである。また、受け台 110 の断面形状を、棒状セラミック成形体 82 又はセラミックブロック 84 の外周面に沿うように形成したのは、棒状セラミック成形体 82 等との接触面積を広くして接触面圧の上昇を抑制して、棒状セラミック成形体 82 等の変形を抑えるためである。

#### 【0041】

なお、参考までに、受け台 110 の材質としては、マイクロ波加熱による温度上昇が、セラミックブロック 84 自体の温度上昇よりも低いものであれば、他の材質を適用することができる。具体的には、受け台 110 の材料としては、マイクロ波に対する損失係数（比誘電率とタンデルタとの積）が、セラミック材料 80 の損失係数よりも小さいものが適切である。損失係数が小さいほど、マイクロ波加熱時の温度上昇が抑制されるため、セラミックブロック 84 の温度よりも受け台 110 の温度を低く保つことができるからである。

本例で適用したポリウレタン樹脂の他、メラミン樹脂、テフロン（登録商標）樹脂、マイカ樹脂、アルミナ樹脂、ポリエチレン樹脂、シリコン樹脂等が考えられる。

#### 【0042】

上記搬送コンベア 120 は、図 3、4 に示すごとく、その一方の端部と、上記押出成形機 20 の成形型 22 との間に所定の間隔を空けて、その押出方向と略平行に配置してある。ここでは、成形型 22 の軸芯に対して、搬送コンベア 120 上の受け台 110 に載置した棒状セラミック成形体 82 の軸芯を、鉛直方向に低くしてある。これは、成形型 22 の出口における未だ受け台 110 に載置されていない棒状セラミック成形体 82 の自重による垂れ下がり高さ（図 3 における G）

に対応するためである。

#### 【0043】

この搬送コンベア 120 には、図 1 に示すごとく、後述する切断装置 30 を配設してあると共に、その端部には、後述する乾燥装置 40 が配設してある。さらに、搬送コンベア 120 の搬送方向後方の端部は、後述する回収レール 140 に接続され、空になった受け台 110 を回収レール 140 に供給できるように構成してある。

#### 【0044】

この搬送コンベア 120 は、図 3 に示すごとく、受け台 110 を載置する無端ループ状のベルト 122 と、該ベルト 122 のループ内側、かつ、軸方向の両端に配置された 2 機の回転ローラ 125 と、ベルトの水平を保持する複数のレベルローラ 127 とを有する。

#### 【0045】

上記回転ローラ 125 は、図 3 に示すごとく、棒状セラミック成形体 82 の押出成形方向に略直交する回転軸を有すると共に、図示しない回転モータに接続してある。そして、回転ローラ 125 は、回転モータの回転トルクをベルト 122 に伝達できるように構成してある。そして、ベルト 122 は、棒状セラミック成形体 82 を載置して搬送するための搬送面 123 を押出方向に前進させるように構成してある。

なお、搬送コンベアとしては、本例のベルト 122 によるベルトコンベア式のコンベアその他、搬送方向に並設された複数の回転ローラにより載置面を構成した駆動コロコン式のコンベアとしても良い。

#### 【0046】

押出成形機 20 の成形型 22 と搬送コンベア 120 との間には、図 3 に示すごとく、回収された空の受け台 110 を搬送コンベア 120 に供給するエレベータ 160 を配置してある。このエレベータ 160 は、搬送方向に略直交する斜め方向に昇降する昇降部 162 と、該昇降部 162 を昇降させるためのポスト 164 とからなる。

#### 【0047】



昇降部 162 は、図 3 に示すごとく、その両端に、上記搬送コンベア 120 の回転ローラ 125 と略平行な回転軸の回転ローラ 165 を有し、該回転ローラ 165 は、図示しない回転モータにより回転されるよう構成してある。また、該回転ローラ 165 には無端ループ状のベルト 167 を渡してある。そして、該ベルト 167 は、回転ローラ 165 の回転トルクを受けて進退するように構成してある。

#### 【0048】

上記回収レール 140 は、図 3、4 に示すごとく、搬送コンベア 120 により搬送され端部に到達した空の受け台 110 を回収するレールである。すなわち、セラミックブロック 84 は、乾燥装置 40 により乾燥硬化された後、受け台 110 から回収されて上記焼成装置及び切出し装置に投入される。そして、この回収レール 140 は、搬送コンベア 120 から供給された空の受け台 110 を、エレベータ 160 に向けて回収できるよう構成してある。

#### 【0049】

この回収レール 140 は、図 3、4 に示すごとく、搬送コンベア 120 の端部からエレベータ 160 に至る方向に略直交し、かつ、水平な回転軸を有する複数の回転ローラ 145 によって構成したローラコンベアである。そして、この回収レール 140 は、搬送コンベア 120 の端部からエレベータ 160 の下部に向けて垂れる傾斜面を呈するよう構成され、回転ローラ 145 の空転と、重力の作用とにより受け台 110 をエレベータ 160 まで送ることができるよう構成してある。また、回収レール 140 のエレベータ 160 側の端部には、受け台 110 を堰き止めるストッパ 146 を配設してある。

#### 【0050】

上記切断装置 30 は、図 6 に示すごとく、切断用ワイヤ 33 と、棒状セラミック成形体 82 の押し出し方向に切断用ワイヤ 33 を移動させる移動装置（図示略）を有している。そして、搬送コンベア 120 により搬送されてくる棒状セラミック成形体 82 を、所定の軸方向長さのセラミックブロック 84 に切断できるように構成してある。

#### 【0051】

上記切断用ワイヤ33は、図6に示すごとく、棒状セラミック成形体82の軸方向に対して略直交し、かつ、水平方向に張られている。そして、この切断用ワイヤ33は、そのワイヤ方向の進退動作を繰り返すと共に、鉛直方向下方に並進して棒状セラミック成形体82を切断するように構成してある。

#### 【0052】

上記移動装置は、図3に示すごとく、搬送コンベア120による搬送速度に同期して、切断用ワイヤ33を棒状セラミック成形体82の搬送方向に移動できるように構成してある。また、移動装置は、切断作業終了後の切断ワイヤ33を初期位置に戻すことができるように構成してある。

#### 【0053】

上記乾燥装置40は、図1に示すごとく、搬送コンベア120を被うように構成されたダクト410と、ダクト410内部にマイクロ波を照射するためのマイクロ波発生器420とを有している。

そして、搬送コンベア120によって搬送されてくるセラミックブロック84にマイクロ波を照射し、該セラミックブロック84を適切に乾燥できるように構成してある。

#### 【0054】

図示しない上記焼成装置は、乾燥されたセラミックブロック84を焼成できるように構成してある。

また、図示しない上記切出し装置は、焼成したセラミックブロック84を固定するためのチャックと、チャックされたセラミックブロック84の軸方向に対して実質的に直交する方向に走行する切断用ワイヤとを有している。そして、切断用ワイヤは、セラミックブロック84を切断して、最終製品としてのセラミック成形体8を作製できるように構成してある。

#### 【0055】

次に、以上のごとく構成された製造装置1によるセラミック成形体8の作製方法について説明する。

本例の押出成形機1において棒状セラミック成形体82を押出し成形する際には、図2に示すごとく、まず、上段にあるスクリュウ押出機23により混練した

セラミック材料 80 を、下段のスクリュウ押出機 24 の上流側に投入する。そして、押出スクリュウ 245 によって加圧したセラミック材料 80 を、成形型 22 に向けて前進させる。

#### 【0056】

成形型 22 によって押出成形され、押し出されてきた棒状セラミック成形体 82 の先端が、上記搬送コンベア 120 の端部付近に到達するとほぼ同時に、図 3 に示すごとく、受け台 110 を載置したエレベータ 160 の昇降部 162 は、そのベルト 167 上面と、搬送コンベア 120 のベルト 122 の搬送面 123 とが略一致するまで上昇する。そして、棒状セラミック成形体 82 先端を、受け台 110 に載置させる。

#### 【0057】

このとき、昇降部 162 の図示しない回転モータは、回転を開始してベルト 167 を押出方向へ前進させ始める。ベルト 167 の前進に伴い、受け台 110 は押出方向に移動する。そして、この受け台 110 は、棒状セラミック成形体 82 の押出成形速度に同期して、昇降部 162 から搬送コンベア 120 へ移動していく。

#### 【0058】

上記のごとく受け台 110 が搬送コンベア 120 上に乗り移ると、昇降部 162 は、ポスト 164 に沿って下降する。そして、回収レール 140 における、ストッパ 146 に隣接する部分の上面に対して、昇降部 162 のベルト 167 の上面を低くする位置に停止する（図 3 の点線で示す昇降部 162）。

#### 【0059】

ここで、回収レール 140 のストッパ 146 を解放すると共に、昇降部 162 の回転モータを逆回転させ、ベルト 167 を押出逆方向に前進させる。そして、回収レール 140 上に待機していた受け台 110 を、昇降部 162 に向けて移動させ、該昇降部 162 のベルト 167 上面に載置させると共に、ストッパ 146 を閉じる。

#### 【0060】

エレベータ 160 は、受け台 110 を載置した昇降部 162 を再び上昇させ、

該昇降部 162 のベルト 167 上面と、搬送コンベア 120 の上面とを略一致させる。そして、先端を別の受け台 110 に保持された棒状セラミック成形体 82 の胴部を受け台 110 に載置する。

同時に、昇降部 162 の図示しない回転モータは、回転を開始してベルト 167 を押出方向に前進させ始める。ベルト 167 の前進に伴い、受け台 110 は押出方向に移動する。そして、この受け台 110 は、棒状セラミック成形体の押出成形速度に同期して、昇降部 162 から搬送コンベア 120 へ移動していく。搬送コンベア 120 に乗り移った受け台 110 は、押出成形速度に同期して前進するベルト 122 に載置されて、さらに前進していく。

#### 【0061】

本例では、上記のようなエレベータ 160 による受け台 110 の供給を、押出成形機 20 による棒状セラミック成形体 82 の押出成形に同期させて連続的に繰り返し行った。そして、成形型 22 から、受け台 110 の軸方向長さに略一致する棒状セラミック成形体 82 が新たに押し出されるのに同期して受け台 110 を供給していき、連続的に押出成形されてくる棒状セラミック成形体 82 を連続的に保持した。

#### 【0062】

ここで、本例の製造装置 1 では、毎分 3 m である棒状セラミック成形体 182 の押出成形速度に対して、上記のごとくエレベータ 160 による受け台 110 の供給を十分速やかに実施できるように構成してある。本例では、搬送コンベア 120 における隣接する受け台 110 の間隔が、20 mm 程度となるよう、棒状セラミック成形体 82 の押出成形と同期して受け台 110 の供給を実施した。

#### 【0063】

次に、上記切断装置 30 は、搬送コンベア 120 により搬送される棒状セラミック成形体 82 を、単位長さのセラミックブロック 84 に切断する。この切断装置 30 は、押出方向に移動できるよう構成された切断用ワイヤ 33 により、搬送中の棒状セラミック成形体 82 を切断することができる。

#### 【0064】

セラミックブロック 84 は、さらに、搬送コンベア 120 によって搬送されて

上記乾燥装置 40 のダクト 410 内へ投入されていく。そして、セラミックブロック 84 は、マイクロ波発生器から発生するマイクロ波を照射され、内部の水分を放出して乾燥、硬化する。

#### 【0065】

乾燥し、硬化したセラミックブロック 84 は、受け台 110 から取り外されて、上記焼成装置に投入される。そして、焼成されたセラミックブロック 84 は、さらに、上記切出し装置に搬入される。そして、該切出し装置においては、焼成後のセラミックブロック 84 を切断して、所定数量のセラミック成形体 8 を切り出す。

また、上記のごとく、乾燥されたセラミックブロック 84 を取り外されて空となった受け台 110 は、搬送コンベア 120 の出口部 129 から回収レール 140 に供給される。

#### 【0066】

このように、本例のセラミック成形体 8 の搬送装置 1 によれば、セラミックブロック 84 として切り出される棒状セラミック成形体 82 の一部を、軸方向に分割された 2 台の受け台 110 によって保持できる。

そのため、上記受け台 110 の軸方向長さと略一致する長さの棒状セラミック成形体 82 が、成型型 22 から新たに押し出されるのに同期して、押し出された棒状セラミック成形体 82 を順次、受け台 110 に載置していくことができる。

#### 【0067】

したがって、本例の搬送装置 1 によれば、成型型 22 から押し出された棒状セラミック成形体 82 を新たに受け台 110 に載置する際の、棒状セラミック成形体 82 の押し出し長さを短くして、その部分の自重を少なくできる。そして、棒状セラミック成形体 82 と、受け台 110 の載置面との間に作用する力を小さくすることにより、両者間の接触圧を低減でき、棒状セラミック成形体 82 の変形を抑制できる。

#### 【0068】

本例のごとく隔壁厚さが  $75\mu\text{m}$  しかないセラミック成形体 8 はもとより、隔壁の厚さが  $150\mu\text{m}$  以下であるハニカム成形体は、非常に軟弱なセラミック成

形体である。このようなセラミック成形体にあつては、押出成形後、受け台に載置する際の変形が特に生じやすく、本例の搬送装置 1 による効果が特に有効となる。

#### 【0069】

なお、本例のセラミックブロック 84 から、1 個のセラミック成形体 8 を切り出すよう構成しても良い。すなわち、セラミック成形体 8 における隔壁 81 をさらに薄くした場合、セラミックブロック 84 の軸方向長さが短くても棒状セラミック成形体 82 の変形を生じるおそれがある。したがって、本例の搬送装置のように、受け台 110 を軸方向に分割することが有効となる。

#### 【0070】

さらに、本例におけるの搬送装置 1 における、切断装置と乾燥装置との間に、セラミックブロック 84 を垂直にする回動装置を設置し、縦置き用の受け台にセラミックブロック 84 を載せ換えた上、高さ方向の寸法を拡大した乾燥装置に挿入することも良い。この場合には、搬送中或いは乾燥中における、セラミックブロック 84 の自重を、強度の高い軸方向に作用させることができる。

#### 【0071】

また、本例の搬送装置 1 における、乾燥装置 40 に代えて、上記回動装置を配設することも良い。この場合には、該回動装置によって垂直にされ、縦置き用の受け台に載置されたセラミック成形体 8 を、搬送装置 1 とは独立に設置した乾燥装置に挿入して乾燥することができる。

#### 【0072】

##### (実施例 2)

本例は、実施例 1 の搬送装置を基にして、受け台を供給する方法を変更した例である。

本例の搬送装置 100 では、図 8 に示すごとく、搬送コンベア 220 のベルト 222 は、少なくとも受け台 110 の底面よりも大きい、複数の略平板状の搬送板 224 を搬送方向につなぎ合わせてある。そして、この搬送板 224 の表面である搬送面 223 には、それぞれ 1 基の受け台 110 を接着してある。また、棒状セラミック成形体 82 の押出成形速度に同期させて、回転ローラ 225 の回転

により、搬送コンベア 220 のベルト 222 を押出方向に前進できるように構成してある。

そして、成形型 22 から連続的に押し出されてくる棒状セラミック成形体 82 を、搬送面 223 に接着した受け台 110 によって載置できるように構成してある。

#### 【0073】

このように本例の搬送装置 100 によれば、比較的簡単な装置構成によって、本発明の作用効果を得ることができる。すなわち、ベルト 222 の前進と共に、このベルト 222 の搬送面 223 に接着した受け台 110 を順次、供給して、棒状セラミック成形体 82 を載置していくことができる。

なお、その他の構成及び作用効果については、実施例 1 と同様である。

#### 【0074】

(比較例)

本例は、実施例 1 の上記搬送装置を基にして、受け台の軸方向における長短が、棒状セラミック成形体内部のハニカム構造に及ぼす影響について調べた例である。

本例では、図 9、図 11 に示すごとく、軸方向に短い受け台 110 に載置した棒状セラミック成形体 82 内部のハニカム構造と、図 10、図 12 に示すごとく、軸方向に長い受け台 110 に載置した棒状セラミック成形体 82 内部のハニカム構造との違いを調べた。

#### 【0075】

その結果、図 9、図 10 に示すごとく、受け台 110 が軸方向に長いほど、成形型 22 から受け台 110 に向けて伸びる棒状セラミック成形体の垂れ下がり高さが大きくなることがわかった。

すなわち、図 10 に示すごとく受け台 110 の軸方向の長さが長い場合の垂れ下がり高さ G2 は、図 10 に示すごとく受け台 110 の軸方向の長さが短い場合の垂れ下がり高さ G1 と比べて大きくなっている。

#### 【0076】

また、セラミックブロック 84 における、搬送方向前方側の端面付近の断面に

は、図 11、図 12 に示すごとく、受け台 110 の軸方向の長さによって違いを生じていることがわかった。

すなわち、図 11 に示すごとく、軸方向に短い受け台 110 に載置した棒状セラミック成形体 82 から切り出したセラミックブロック 84 では、内部のハニカム構造に変形がほとんど見られない。一方、図 12 に示すごとく、軸方向に長い受け台 110 に載置した棒状セラミック成形体 82 から切り出したセラミックブロック 84 では、ハニカム構造をなす隔壁 81 に歪みを生じ、セル 88 に変形を生じている。

#### 【0077】

なお、本例では、図 11、図 12 に示すごとく、乾燥後のセラミックブロック 84 の端部を一部切り落として、その断面のハニカム構造を比較した。軟弱な棒状セラミック成形体 82 或いは、乾燥前の軟弱なセラミックブロック 84 を切断した断面にあつては、切断による変形を生じるおそれがあり、正当に比較できないおそれがあるからである。

#### 【0078】

これらの事実を基にして、次のように考察することができる。すなわち、受け台 110 の軸方向の長さを長くするほど、成型型 22 から伸びる棒状セラミック成形体の自重が大きくなり、成型型 22 からの垂れ下がり高さが高くなる。

また、受け台 110 の載置面と棒状セラミック成形体 82 との間には、成型型 22 から押し出された棒状セラミック成形体 82 の自重に比例した接触圧を発生する。そして、この接触圧が大きい場合には、棒状セラミック成形体 82 内部のハニカム構造の変形を生じるおそれがある。

#### 【0079】

以上のことから、棒状セラミック成形体 82 に変形を生じないように搬送するためには、成型型 22 から押し出されてくる棒状セラミック成形体 82 を、軸方向に短い受け台 110 に順次、載置して搬送することが有効である。すなわち、軸方向に短い受け台 110 によれば、棒状セラミック成形体 82 と受け台 110 の載置面との接触圧を抑制して、棒状セラミック成形体 82 内部の変形を低減できる。



なお、この比較例における、その他の構成は、実施例 1 と同様にしてある。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

実施例 1 における、セラミック積層体の搬送装置を示す説明図。

**【図 2】**

実施例 1 における、押出成形機を示す断面図。

**【図 3】**

実施例 1 における、搬送装置を示す側面図。

**【図 4】**

実施例 1 における、搬送装置を示す上面図。

**【図 5】**

実施例 1 における、受け台を示す正面図。

**【図 6】**

実施例 1 における、切断装置を示す説明図。

**【図 7】**

実施例 1 における、セラミック成形体を示す斜視図。

**【図 8】**

実施例 2 における、搬送装置を示す説明図。

**【図 9】**

比較例における、軸方向に短い受け台に、棒状セラミック成形体を載置する様子を示す説明図。

**【図 1 0】**

比較例における、軸方向に長い受け台に、棒状セラミック成形体を載置する様子を示す説明図。

**【図 1 1】**

比較例における、軸方向に短い受け台に載置した棒状セラミック成形体から切り出したセラミックブロック内部のハニカム構造を示す断面図。

**【図 1 2】**

比較例における、軸方向に長い受け台に載置した棒状セラミック成形体から切

り出したセラミックブロック内部のハニカム構造を示す断面図。

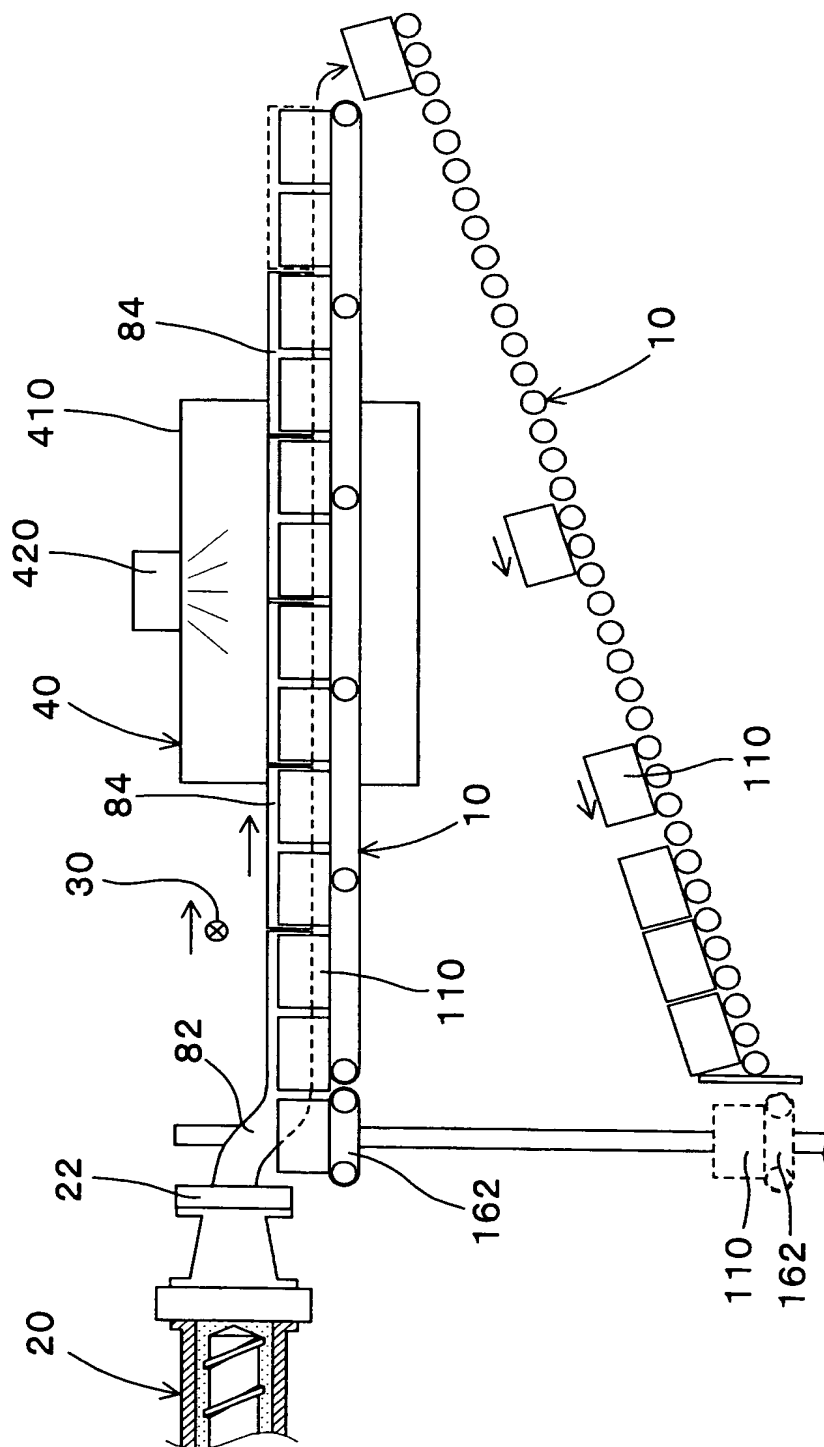
【符号の説明】

- 1 . . . 製造装置,
- 1 0 , 1 0 0 . . . 搬送装置,
- 1 1 0 . . . 受け台,
- 1 2 0 , 2 2 0 . . . 搬送コンベア,
- 1 2 2 , 2 2 2 . . . ベルト,
- 1 2 3 , 2 2 3 . . . 搬送面,
- 1 4 0 . . . 回収レール,
- 1 6 0 . . . エレベータ,
- 2 0 . . . 押出成形機,
- 2 2 . . . 成形型,
- 3 0 . . . 切断装置,
- 4 0 . . . 乾燥装置,
- 8 . . . セラミック成形体,
- 8 0 . . . セラミック材料,
- 8 2 . . . 棒状セラミック成形体,
- 8 4 . . . セラミックブロック,

【書類名】 図面

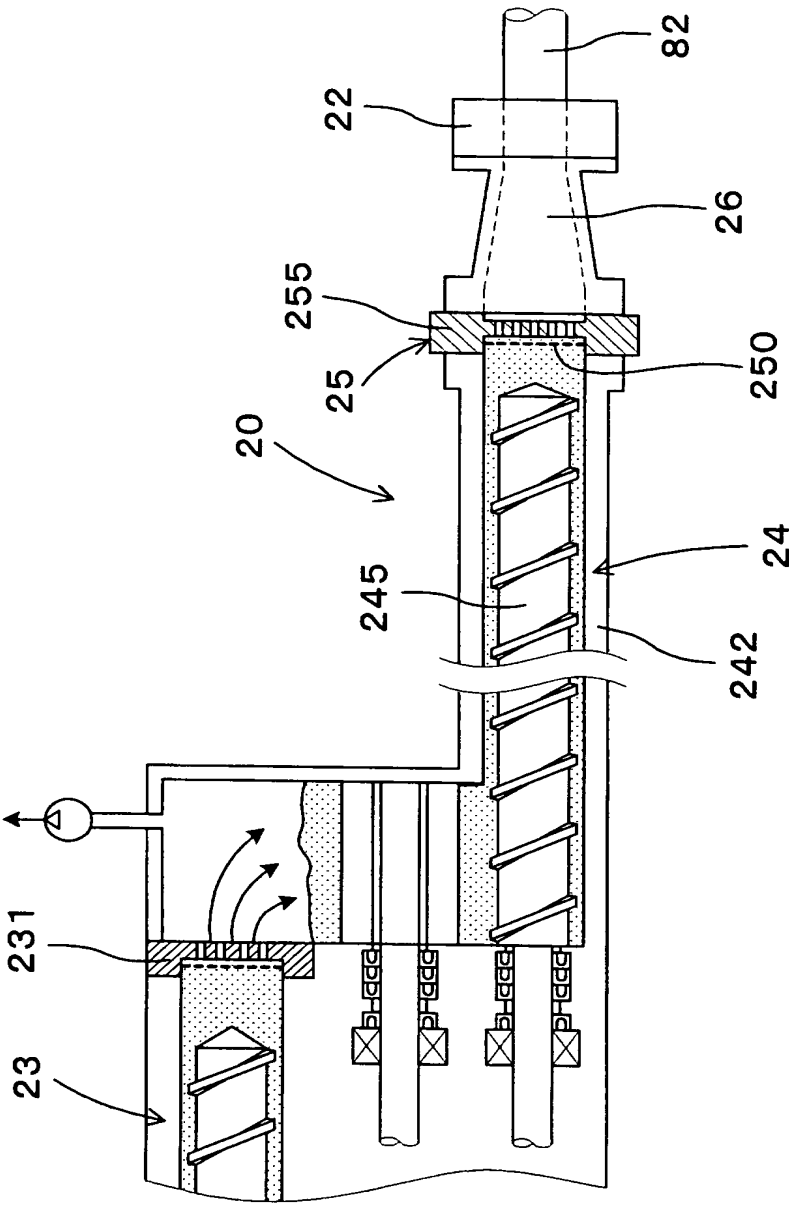
【図 1】

(図 1)



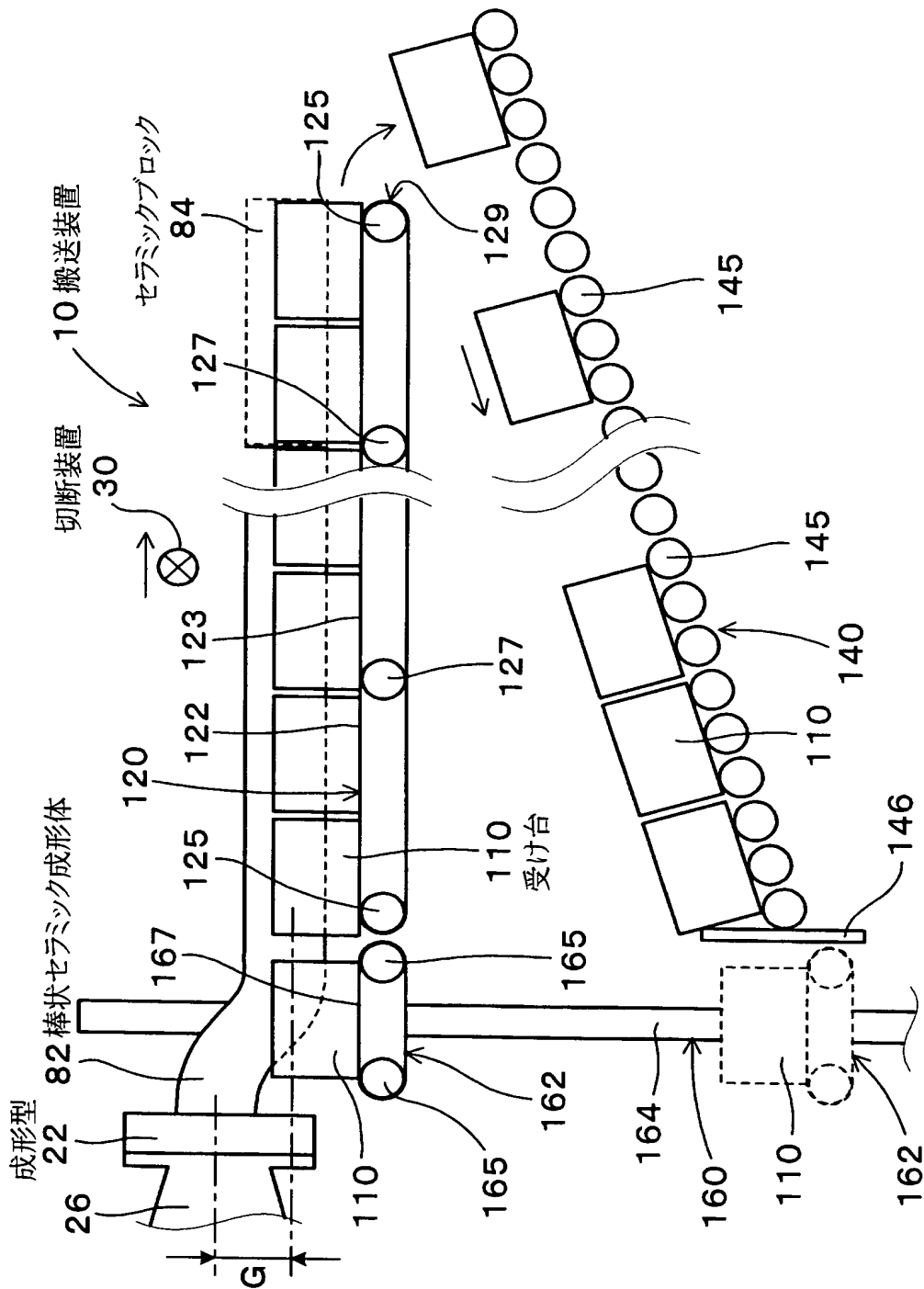
【図 2】

(図 2)



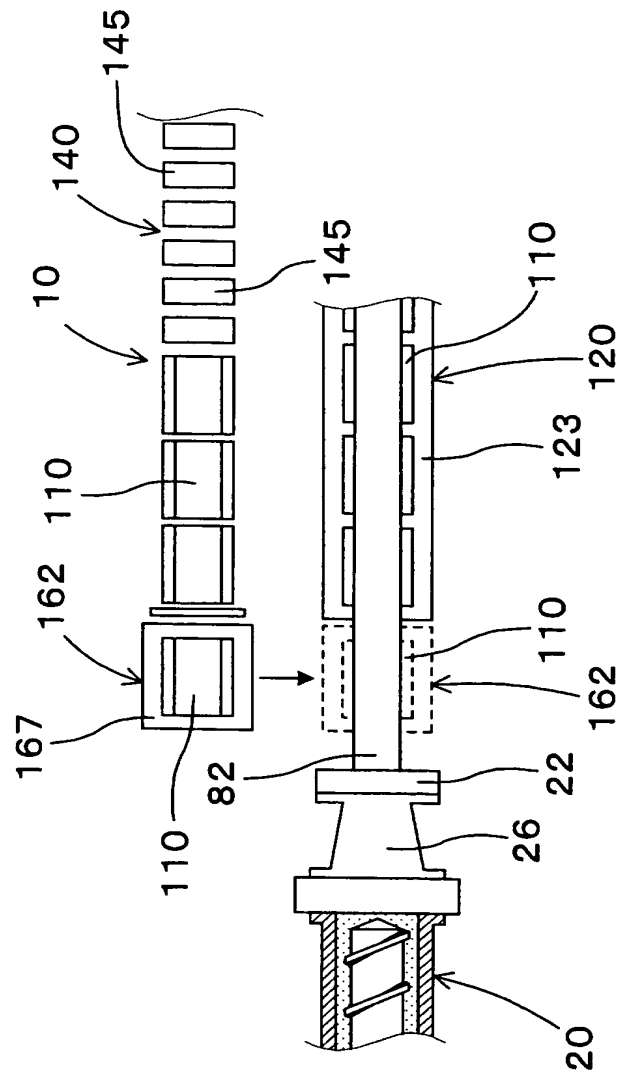
【図 3】

(図 3)



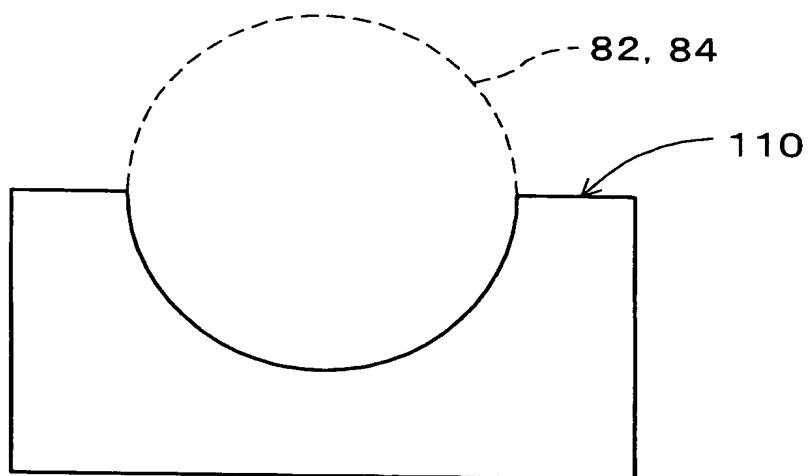
【図 4】

(圖 4)



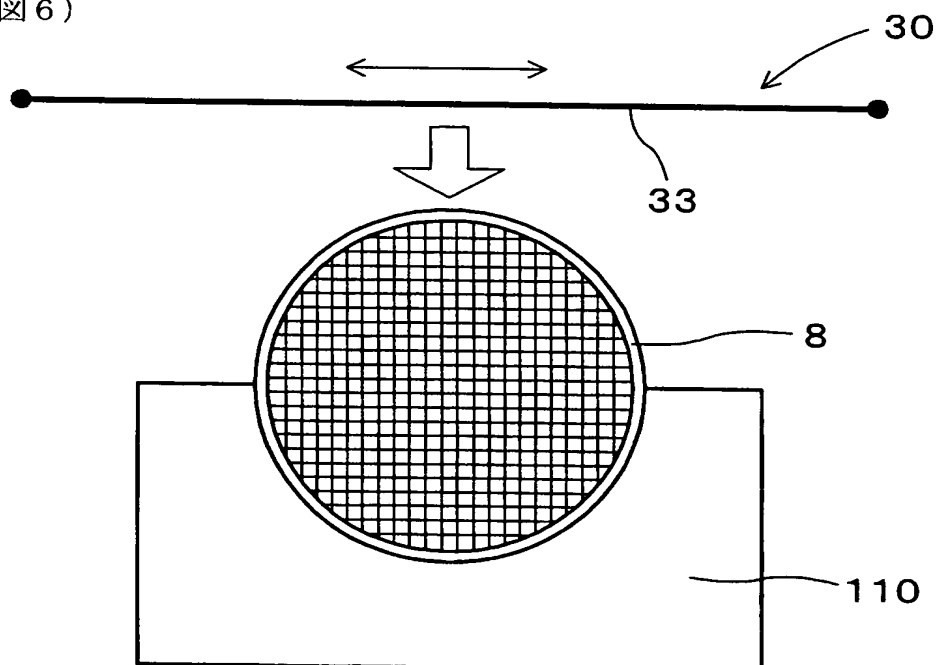
【図 5】

(図 5)



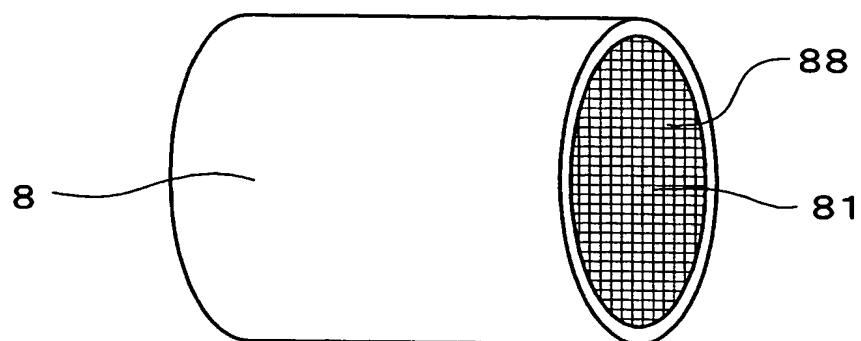
【図 6】

(図 6)



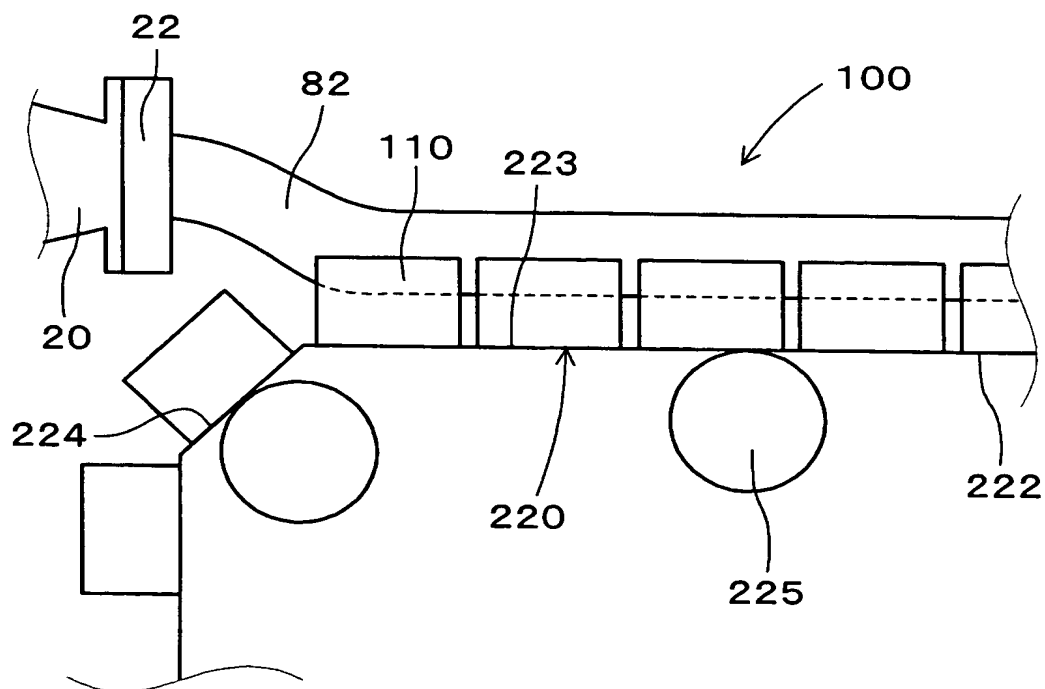
【図 7】

(図 7)



【図 8】

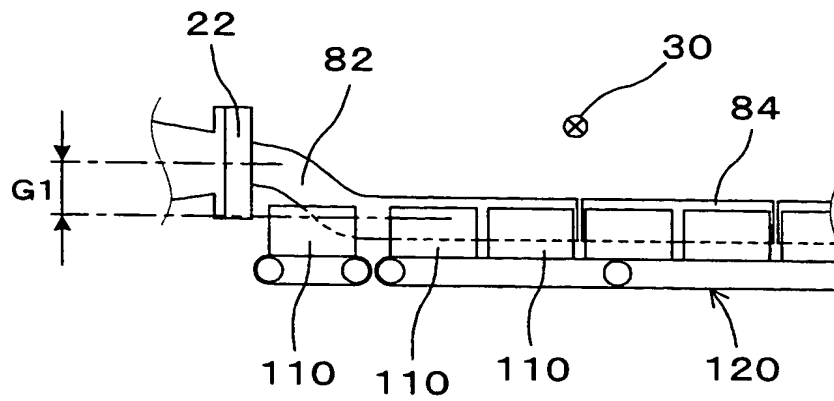
(図 8)





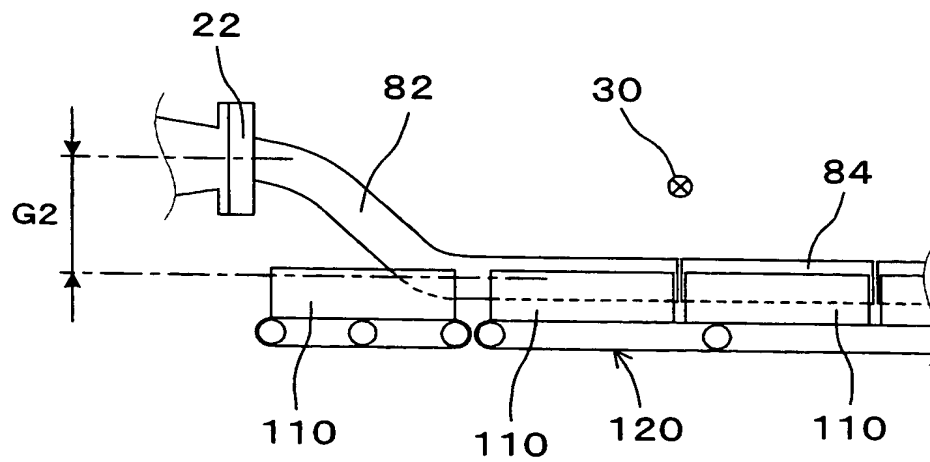
【図 9】

(图 9)



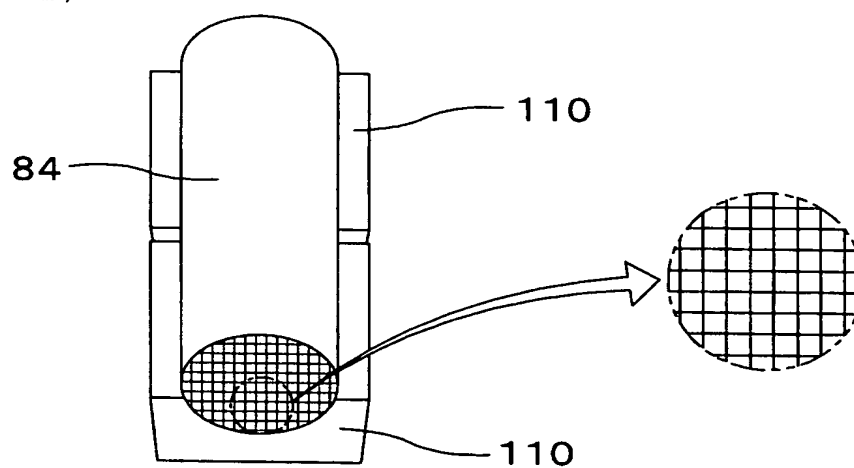
【図 10】

(図 10)



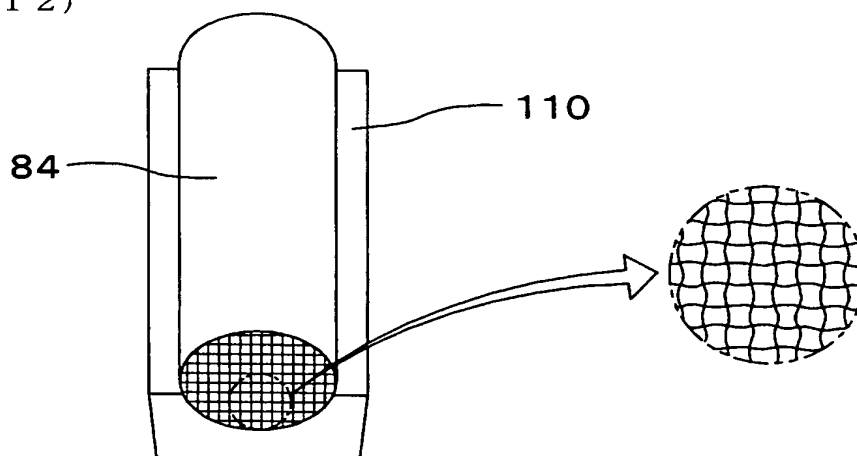
【図 1 1】

(図 1 1)



【図 1 2】

(図 1 2)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 押出成形された棒状セラミック成形体を変形させることなく搬送することができる搬送装置を提供すること。

【解決手段】 成形型 2 2 から連続的に押出成形され、未だ切断されることなく成形型 2 2 から伸びた棒状セラミック成形体 8 2 を、所定長さのセラミックブロック 8 4 を切り出すための切断装置 3 0 に導く搬送装置 1 0 に関する。この搬送装置 3 0 は、棒状セラミック成形体 8 2 の外周面と当接して該棒状セラミック成形体 8 2 を載置するための載置面を設けた受け台 1 1 0 を有している。そして、この受け台 1 1 0 の載置面は、切断装置 3 0 において切り出される予定のセラミックブロック 8 4 の軸方向長さの  $1/2$  未満の長さを有している。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 0 7 4 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー